

PAT-NO: JP407254386A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07254386 A
TITLE: ION BEAM GENERATOR

PUBN-DATE: October 3, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY
KASE, MASATAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY
FUJITSU LTD N/A

APPL-NO: JP06042713
APPL-DATE: March 14, 1994

INT-CL H01J037/09 , H01J027/08 , H01J037/08 ,
(IPC): H01J037/317 , H01L021/265

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide an ion implanter capable of simply and variably adjusting the emitted ion beam quantity.

CONSTITUTION: This ion beam generator 11 is provided with an arm chamber device main body 51, a liner 52 rotatably provided in it, a motor 80 switching the rotating position of the liner 52, an arm drive mechanism 81, and a fork arm 83. The arm chamber device main body 51 is provided with an ion beam extracting opening 55. The liner 52 is provided with shield sections 67, 68. When the liner

52 is rotated to the prescribed position, the shield sections 67, 68 block part of the opening 55 to decrease the ion beam quantity emitted from the opening 55.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-254386

(43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 37/09	A			
27/08				
37/08				
37/317	Z	9172-5E		

H 0 1 L 21/ 265

D

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-42713

(22) 出願日 平成6年(1994)3月14日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 加勢 正隆

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

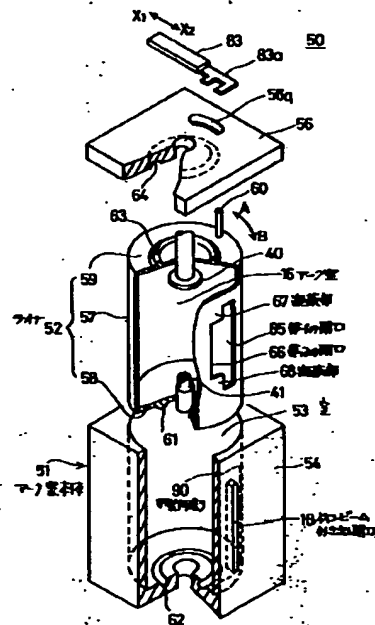
(54) 【発明の名称】 イオンビーム発生装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明はイオン注入装置に関し、出射するイオンビーム量の変調調整を簡単に行う構造を実現することを目的とする。

【構成】 イオンビーム発生装置11は、アーク室装置本体51と、この内部に回転可能に設けられたライナ52と、ライナ52の回転位置を切り換えるモータ80、アーク駆動機構81、フォークアーム83を有する。アーク室装置本体51は、イオンビーム引き出し開口55を有する。ライナ52は、遮蔽部67、68を有する。ライナ52が所定位置に回転すると、遮蔽部67、68が、開口55の一部を塞いで、開口55より出射するイオンビーム量を減らすよう構成する。

本発明のイオン注入装置の一実施形態の概略図
発生装置のアーチ型構造の分解斜視図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラズマを発生させるアーク室(16)と、
イオンビーム引き出し開口(18)と、
移動可能に設けてあり、移動して上記のイオンビーム引き出し開口の一部を塞ぐ部分的遮蔽部材(52)と、
上記部分的遮蔽部材を、該イオンビーム引き出し開口を遮蔽しない位置と、該イオンビーム引き出し開口の一部を遮蔽する位置との間で移動させる手段(60, 83, 82, 80, 81)とを有する構成としたことを特徴とするイオンビーム発生装置。

【請求項2】 該部分的遮蔽部材は、円筒形状を有し、回転可能である構成としたことを特徴とする請求項1記載のイオンビーム発生装置。

【請求項3】 イオンビーム引き出し開口が、スリット状の矩形開口部(8)であり、遮蔽部材は、開口長が異なる少なくとも2つの開口(65, 66)からなる段状開口部を有する請求項1又は2記載のイオンビーム発生装置。

【請求項4】 アーク室本体(51)の内面にタングステンの内張りが施こされている請求項1乃至3のいずれかに記載のイオンビーム発生装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載のイオンビーム発生装置を備えるイオン注入装置。

【請求項6】 イオンビーム引き出し開口の遮蔽を制御することにより、イオンビーム量を調整するイオンビーム注入方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体装置の製造に使用されるイオンビーム発生装置に関する。

【0002】ウェハ(シリコン基板)にB(ボロン)等の不純物元素を導入する工程において、イオン注入装置が使用される。

【0003】この工程は、例えば、最初の段階は、イオンビーム量を通常の50%とし、後半は最大のイオンビーム量となるように、イオンビーム量を途中で段階的に切り換えて行なわれることが多い。

【0004】このため、イオン注入装置は、出射するイオンビーム量を調整する機能を備えている。

【0005】

【従来の技術】従来は、イオンビーム量の調整を、次の方法で行っていた。

【0006】① 質量分析部の磁場を調整する。

【0007】磁場の強さを調整すると、イオンビームの軌道が変化し、シリコン基板へ到達するイオンビームの量が減る。

② イオンビーム発生装置のアーク電圧、フィラメント電流を調整する。アーク電圧、フィラメント電流を調整すると、アーク室内のプラズマの電子温度、電子密度が

変化し、これによってアーク室がより引き出されるイオンビーム量が調整される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記①の調整を行った場合には、イオンビームの軌道が変化するため、イオンビームが質量分離スリット及びビームガイド等に衝突し、クロスコンタミネーション(注入種がスパッタリング等でビームに混入する汚染)やパーティクルが増加するといった問題が発生する。

10 【0009】上記②の調整を行った場合には、アーク室内のプラズマ状態が最適な状態から崩れてしまう。これを再び最適なプラズマ状態に再現することは、熟練のオペレータによっても、またコンピュータ制御によっても困難である。このため、ウェハの処理にそれだけ時間がかかってしまうという問題がある。

【0010】本発明は上記課題を解決したイオンビーム発生装置を提供することを目的とする。

【0011】

20 【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、プラズマを発生させるアーク室と、イオンビーム引き出し開口と、移動可能に設けてあり、移動して上記のイオンビーム引き出し開口の一部を塞ぐ部分的遮蔽部材と、上記部分的遮蔽部材を、該イオンビーム引き出し開口を遮蔽しない位置と、該イオンビーム引き出し開口の一部を遮蔽する位置との間で移動させる手段とを有する構成としたものである。

【0012】

【作用】請求項1の部分的遮蔽部材及び移動手段を設けた構成は、部分的遮蔽部材を移動させても、アーク室内のプラズマ状態が最適に保たれた状態が変化しないように作用する。

【0013】

【実施例】図2は、本発明の一実施例になるイオン注入装置10の全体構成を概略的に示す。

【0014】イオン注入装置10は、本発明の要部をなすイオンビーム発生装置11、質量分析部12、走査系13、及び試料室14を有し、全体が真空室15内に設けてある。

40 【0015】イオンビーム発生装置11は、バーナス型であり、アーク室16内でB等のイオンを発生させ、発生したイオンを、引き出し電極17によって、イオンビーム引き出し開口18を通して、イオンビーム19として引き出す。このイオンビーム発生装置11については後述する。

【0016】イオンビーム19は、質量分析部12によって質量を分析された後、走査系13を経て試料室14内に到り、レジストパターン20を有するシリコン基板21に衝突し、シリコン基板21に、B等のイオンが注入される。

50 【0017】イオン注入は、コンピュータ制御されて行

われる。

【0018】次に、イオンビーム発生装置11について説明する。

【0019】図3乃至図5に示すように、イオンビーム発生装置11は、台座30、支柱31、32、支持板33とよりなるフレーム34を有する。

【0020】フレーム34に、アーク電圧供給端子本体35、フィラメント電流供給端子本体36、37、ベーパーライザ38が取り付けられている。

【0021】端子本体35は、基部側に、台座30より露出したアーク電圧供給端子35aを有し、支持板33より突き出している先端に対向電極40を有する。

【0022】端子本体36、37は、台座側にフィラメント電流供給端子36a、37aを有し、支持板33より突き出している先端に、フィラメント41を有する。

【0023】ベーパーライザ38に関連して、台座30に、ガス端子42、及びベーパーライザ電源端子43、44が設けられている。

【0024】台座30には、一対の把持45、46が設けられている。

【0025】50はアーク室装置であり、対向電極40の基部40aとフィラメント41の基部41aとに、上下を支えられて、縦に設けられている。

【0026】ベーパーライザ38の先端は、アーク室装置50と接続している。

【0027】次に、アーク室装置50について、図1、図5、図6、図7を併せ参照して説明する。

【0028】アーク室装置50は、大略、アーク室装置本体51と、部分的遮蔽部材としてのライナ52と、上記の対向電極40と、フィラメント41とを有する。

【0029】アーク室装置本体51は、モリブデン(Mo)又は一ボン(C)製であり、直方体形状を有し、内部に内柱状の室53を有し、且つ、前面54側の中央に、縦のスリット状のイオンビーム引き出し開口18を有する。Mo又はC製としたのは、コスト低減のためである。

【0030】室53は、蓋部材56によって塞がれている。

【0031】ライナ52は、タングステン(W)製であり、円筒部57と、底蓋部58と、上蓋部59とを有し、内部に、円柱状のアーク室16を有する。

【0032】ライナ52は、アーク室装置本体51の室53内に嵌入して、室53内に収まっている。

【0033】図7に併せて示すように、ライナ52は、底蓋部58の下面の環状ガイド凸部61がアーク室装置本体51の底板部の環状ガイド凹部62に嵌合し、且つ上蓋部59の上面の環状ガイド凸部63が蓋部材56の下面の環状ガイド凹部64に嵌合して支持されている。

【0034】ライナ52は、アーク室装置本体51の内部において、図6に示すように矢印A、B方向に回転可

能である。

【0035】対向電極40及びフィラメント41は、ライナ52のアーク室16内に突き出して、対向している。

【0036】ライナ52の上蓋部59上のピン60は蓋部材56の長孔56aを通して、蓋部材56の上方にまで突き出している。

【0037】ライナ52の円筒部57には、第1の開口65と、これに続く第2の開口66とが、段状となつて、上記イオンビーム引き出し開口18と対応する高さに、形成してある。

【0038】第1の開口65は、上記のイオンビーム引き出し開口18よりひと回り大きい大きさを有する。

【0039】第2の開口66は、第1の開口65より小さい大きさであり、上記の第1の開口65の高さ方向上中央に位置しており、第1の開口65より張り出して形成してある。

【0040】円筒部57は、第2の開口66の上端に臨む部分に、遮蔽部67を有し、且つ第2の開口66の下端に臨む部分に、遮蔽部68を有する。

【0041】次に、上記のライナ52を回転させる機構について、図1乃至図5を参照して説明する。

【0042】台座30に、モータ80、及びモータ80によって駆動されるアーム駆動機構81が設けられている。

【0043】機構81は、台座30より内方へ延びているアーム82をX₁、X₂方向へ移動させる。

【0044】アーム82に、フォークアーム83が連結してある。フォークアーム83の先端のフォーク部83aが、上記のピン60と係合している。

【0045】アーム82、83がX₁方向に移動することによって、ライナ52が、アーク室装置本体51内で矢印A方向に回転される。

【0046】アーム82、83がX₂方向に移動することによって、ライナ52は矢印B方向に回転される。

【0047】上側と下側の両側において、カイド凸部61、63を夫々ガイド凹部62、64に案内されることによって、ライナ52の回転は、円滑になされる。

【0048】次に、上記構成になるイオンビーム発生装置11の、半導体装置の製造工程のうち一の工程であるイオン注入工程における動作について説明する。

【0049】ここで、イオン注入を、前半では最大のイオンビーム量を出射して、中盤では、イオンビーム量を最大値の50%程度に抑えて、後半では、イオンビーム量を再び最大として行くと仮定して、説明する。

【0050】前半、中盤、後半に亘って、アーク電圧、フィラメント電流は変化させない。アーク電圧、フィラメント電流は、アーク室60内のプラズマ状態を最適とする値に設定され、アーク室60内は最適のプラズマ状態に維持される。

【0051】(1) 前半

ライナ52は、矢印B方向に回動した位置にある。

【0052】図8(A)に示すように、第1の開口65がイオンビーム引き出し開口18と一致しており、開口18は何ら遮蔽されていない状態である。

【0053】イオンビーム引き出し開口18の全体からイオンビームが引き出され、最大のイオンビーム量が引き出される。

【0054】(2)中盤

コンピュータよりの指令によってモータ80が駆動されて正転する。

【0055】これにより、アーム駆動機構81が動作し、アーム82, 83がX₁方向に移動し、ライナ52が矢印A方向に回動され、図8(B)に示すように、第1の開口65がイオンビーム引き出し開口18の位置からずれ、第2の開口66がイオンビーム引き出し開口18に対向する。

【0056】これにより、イオンビーム引き出し開口18は、上下側を夫々遮蔽部67, 68によって遮蔽され、開口の面積が減って前記の前半の場合の50%となる。

【0057】これにより、イオンビームは、イオンビーム引き出し開口18のうち遮蔽部67, 68によって遮蔽されていない部分18aだけから引き出され、イオンビーム量が前記の最大の50%の大きさとされたイオンビームが引き出される。

【0058】(3)後半

コンピュータよりの指令によってモータ80が駆動されて逆転する。

【0059】これにより、機構81が動作し、アーム82, 83がX₂方向に変位し、ライナ52が矢印B方向に回動され、再び、図8(A)に示す状態、即ち、開口18が何ら遮蔽されていない状態となる。

【0060】アーク室60内は依然として最適のプラズマ状態に保たれている。

【0061】これにより、今度は、イオンビームがイオンビーム引き出し開口18の全体から引き出され、最大のイオンビーム量が引き出される。

【0062】従って、前半は勿論、後半についても、イオン注入のための時間を特別に延ばす必要はなく、イオン注入を所定の時間内で行うことが出来、ウェハの処理は能率良く行われる。

【0063】次に、変形例等について説明する。

【0064】図1中、90はW製の内張りであり、アーク室装置本体51の内面のうち、開口55の周囲部分に張ってある。

【0065】これにより、M₀製のアーク室装置本体51は、上記の開口65, 66によって露出される部分を、上記のW製の内張り90によって保護される。

【0066】また、本発明は、フリーマン型やPIG型のイオンビーム発生装置にも同様に適用しうる。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、アーク室内のプラズマ状態を変化させることなく、外部に引き出されるイオンビームの量を減らすことが出来、従って、一旦減らしたイオンビームの量を元の最大値まで増やすことを簡単に行うことが出来る。

【0068】請求項2の発明によれば、円筒形状を有するため、部分的遮蔽部材の支持及び変位を安定に行うことが出来、従ってイオンビーム引き出し開口の部分的な遮蔽を安定に行うことが出来る。

【0069】請求項3の発明によれば、イオンビーム引き出し開口の遮蔽を段階的に行うことが出来る。

【0070】請求項4の発明によれば、アーク室本体の内面の保護を図ることが出来る。

【0071】請求項5の発明によれば、アーク室内のプラズマ状態を変化させることなく、外部に引き出されるイオンビームの量を減らすことが出来、従って、一旦減らしたイオンビームの量を元の最大値まで増やすことを簡単に行うことが出来る。このため、イオン注入装置を半導体装置の製造工程のうちウェハへ不純物元素を導入する工程に使用した場合に、ウェハの処理を簡単な操作で且つ能率良く行うことが出来る。

【0072】請求項6の発明によれば、アーク室内のプラズマ状態を変化させることなく、外部に引き出されるイオンビームの量を減らすことが出来、従って、一旦減らしたイオンビームの量を元の最大値まで増やすことを簡単に行うことが出来る。このため、イオン注入方法を半導体装置の製造工程のうちウェハへ不純物元素を導入する工程に使用した場合に、ウェハの処理を簡単な操作で且つ能率良く行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のイオン注入装置の一部をなすイオンビーム発生装置のアーク室装置の分解斜視図である。

【図2】本発明の一実施例になるイオン注入装置を示す図である。

【図3】図1中、イオンビーム発生装置を示す図である。

【図4】図3のイオンビーム発生装置の左側面図である。

【図5】図3のイオンビーム発生装置のうちアーク室装置の部分を示す平面図である。

【図6】図3中、VI-VI線に沿う断面図である。

【図7】図3中、アーク室装置の拡大縦断面図である。

【図8】イオンビーム引き出し開口の遮蔽を説明する図である。

【符号の説明】

10 イオン注入装置

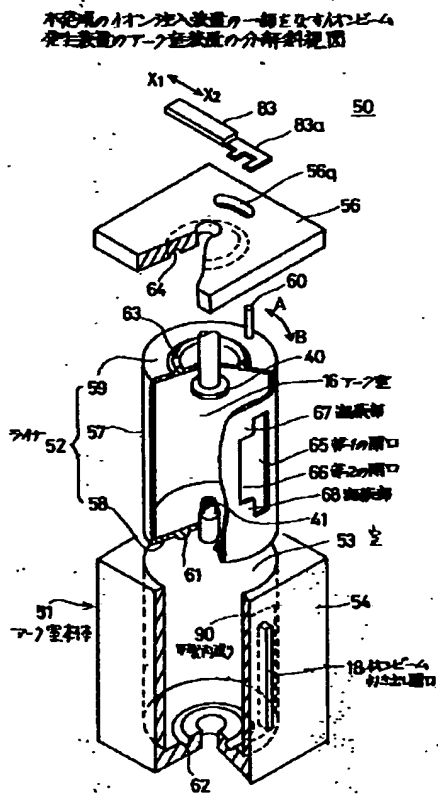
11 イオンビーム発生装置

12 質量分析部

50 13 走査系

- 14 試料室
- 15 真空室
- 16 アーク室
- 17 引き出し電極
- 18 イオンビーム引き出し開口
- 19 イオンビーム
- 20 レジストパターン
- 21 シリコン基板
- 34 フレーム
- 50 アーク室装置
- 51 アーク室本体
- 52 ライナ
- 53 室
- 54 前面
- 56 蓋部材

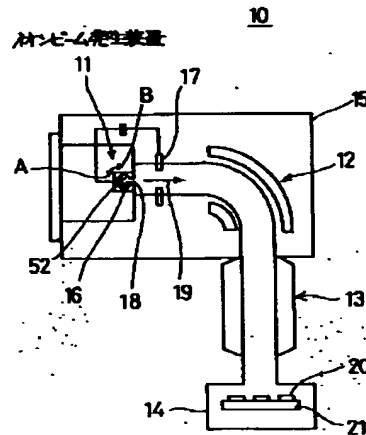
【図1】



- 57 円筒部
- 58 底蓋部
- 59 上蓋部
- 60 ピン
- 61, 63 環状ガイド凸部
- 62, 64 環状ガイド凹部
- 65 第1の開口
- 66 第2の開口
- 80 モータ
- 10 81 アーム駆動部材
- 82 アーム
- 83 フォークアーム
- 83a フォーク部
- 90 W製内張り

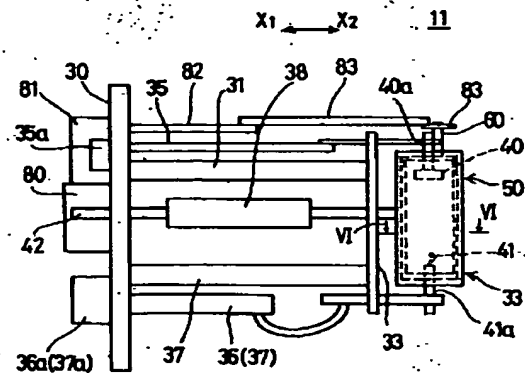
【図2】

本発明の一実施例によるイオン注入装置を示す図



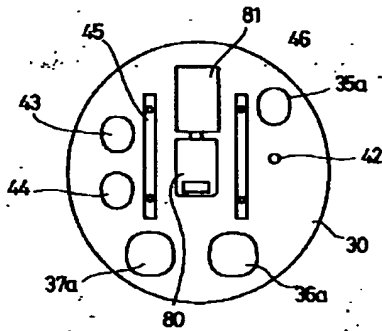
【図3】

図2中イオンビーム発生装置を示す図



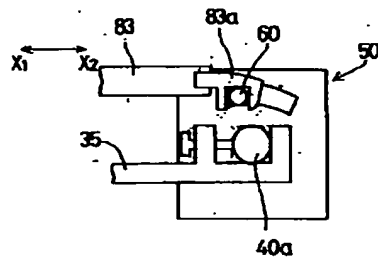
【図4】

図3のイオンビーム発生装置の左側面図



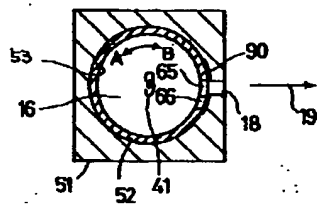
【図5】

図3のイオンビーム発生装置のアーチ室装置の部分を示す平面図



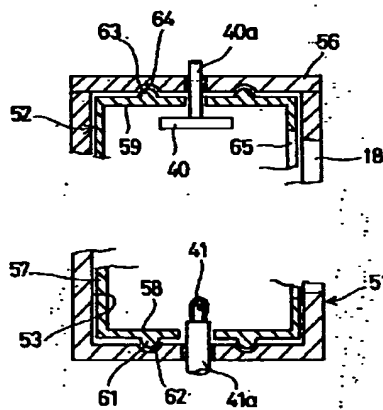
【図6】

図3中、VI-VI線に於ける断面図



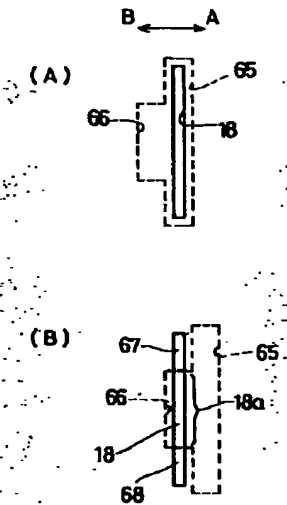
【図7】

図3中、アーチ室装置の拡大縦断面図



【図8】

イオンビーム引き出し開口の流線を使用する図



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

H01L 21/265

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所